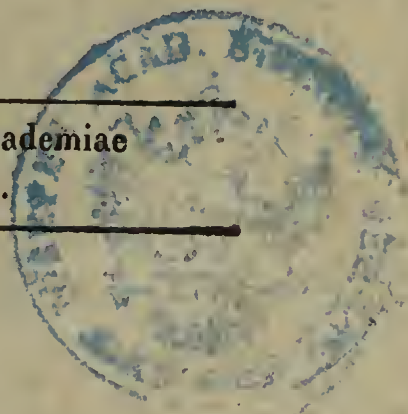
DISSERTATIO
INAUGURALIS MEDICO-FORENSIS
DE
VENEFICIO
PER
ARSENICUM
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
ILLUSTRISSIMI ET MAGNIFICI
DOMINI
PRAESIDIS ET DIRECTORIS
CLARISSIMORUM AC CELEBERRIMORUM
D. D. PROFESSORUM
PRO
DOCTORIS MEDICINAE ET CHIRURGIAE
LAUREA SUMMISQUE IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS
RITE ET LEGITME OBTINENDIS
IN
CELEBERRIMA ACADEMIA JOSEPHINA
PUBLICAE DISQUISITIONI SUBMITTIT:

Carolus G. Nobilis de Emperger,
STYRUS, GRAECENSIS,
MEDICUS CASTRENSIS.

In theses adnexas disputabitur in aedibus Academiae Josephinae die mensis Junii anni 1838.



VINDOBONAE.
Typis Congregationis Mechitaristicae.

Definition.

§. 1. Die *Arsenikvergiftung* ist die durch die Anwendung des auf was immer für einem Wege in den menschlichen Organismus gebrachten Arseniks verursachte Störung der Gesundheit oder Verkürzung des Lebens, diese mag übrigens vorsätzlich oder aus Unvorsichtigkeit geschehen.

Ursächliches.

§. 2. *Unabsichtliche Arsenikvergiftungen* beobachtet man bey den Arbeitern auf den Gifthütten, bisweilen auch nach längerem und unvorsichtigem sowohl innerem als äusserm Gebrauche desselben bey verschiedenen Krankheiten, bey Mahlern von dem unvorsichtigen Abschlecken der Pinseln, wenn sie mit *Mitisgrün* oder *Operment* arbeiten, beym Gebrauche des Weisskupfers zu Essgeschirren, bey chemischen Arbeiten. Gehlen fand bey Bereitung des Arsenik-Wasserstoffgases seinen Tod. Der Arsenik wird zwar in mehrern Fabriken z. B. in bunten Leinenzeug-Manufacturen, wo Operment mit Kali verbunden zur Auflösung des Indigo benutzt wird, in Glashütten zur Bereitung des Krystall-Glases verwendet, allein hier kann nur durch nachlässige Aufbewahrung und Verwechslung des Giftes mit andern Stoffen, besonders wenn es in Pulverform aufbewahrt wird, nicht durch die Art der Verarbeitung zur Vergiftung Gelegenheit gegeben werden. Dasselbe kann bey dem häufig als Rattenpulver verwendeten weissen Arsenik der Fall seyn.

Wege der Einverleibung.

§. 3. Die Wege, durch welche der *Arsenik* in den Körper gelangen und Vergiftung erzeugen kann, sind höchst verschieden. Die häufigsten Vergiftungen geschehen, indem der Arsenik in den Magen gelangt, wo er am schnellsten allgemeine Wirkungen hervorbringt, mit Ausnahme jedoch frisch verwundeter Gefässe, oder auch nur einer Wunde eines gefässreichen Theils; denn in diese gebracht, ruft er noch schneller allgemeine Reaktionen hervor. Im Mastdarm verhält sich die Sache wie im Magen, nur dass beyläufig die doppelte Menge Arseniks erforderlich ist. Auf die äussere Haut und die Schleimhäute der Lungen in Dampfform angewendet, bringt der Arsenik-Dampf nur chronische Vergiftung hervor; das Arsenikwasserstoffgas tödtet schnell. In Pulverform auf die unverletzte Haut gestreut, soll er nach Jäger's Versuchen gar keine Wirkung ausüben. In Solution hingegen scheint er seine Wirkung mehr auf die Stelle der Anwendung zu beschränken, und nur auf grosse Flächen und lange Zeit angewandt, chronisches Erkranken zu bedingen. Auf geschwürige Theile angewandt erregt er höchst selten allgemeine Zufälle und Vogt hat diese bey seiner Anwendung auf Geschwüre ausserhalb des Gesichtes niemahls beobachtet. Auf Afterproduckte angewendet ist seine Wirkung höchst merkwürdig. Wirkt er als Aetz-Mittel auf diese mit solcher Macht, dass Ertödtung der von seiner Kraft einmahl ergriffenen organischen Materie nicht ausbleiben kann, so wird weniger eine weitere Verbreitung seiner Wirkung auf andere Theile des Organismus statt finden, wirkt er hingegen minder stark, so dass er nicht als Gift das Leben örtlich austilgt, so ist eine weitere Verbreitung seiner Wirkung eher möglich.

Arsenik-Präparate.

§. 4. Am häufigsten geschieht die Arsenik-Vergiftung mit dem *weissen Arsenik*, seltner mit *Operment* und

Arsenik-Säure, und den *arsenig* oder *arseniksauren Salzen*. Das *Metall* selbst scheint als solches unschädlich zu seyn, wenn es sich aber längere Zeit in dem Magen befindet, so oxydirt es sich allmählig zuerst zu Arseniksuboxyd und endlich zur arsenigen Säure, wo es dann als solche wirkt. Um daher diese Stoffe mit Sicherheit von allen andern unterscheiden zu können, so halte ich es für nothwendig, sowohl ihre physikalischen als chemischen Eigenschaften genau anzugeben.

§. 5. 1. Die Arsenige Säure [1] bildet, so wie sie im Handel vorkömmt, entweder ein weisses Pulver, oder eine gelblich weisse, glasartige, spröde Masse von muschligem Bruche, sie kann durchsichtig seyn, wird aber durch längeres Liegen an der Luft undurchsichtig, porcellainartig, ohne dass sie dabey Feuchtigkeit aus derselben aufnimmt. Durch Krystallisation erhält man sie aus ihrer Auflösung in Wasser oder Säuren als reguläre *Octaeder*, auch durch Sublimation bekommt man sie in dieser Gestalt. Sie ist geruchlos, besitzt einen scharfen, eckelerregenden, nachher etwas süsslichen Geschmack. Spec. Gewicht der verglasten 3,738, der undurchsichtigen 3,695 nach *Guibourt*. Im Wasser ist sie schwer löslich, in 50 Th. kaltem und 12. Th. kochendem. Nach *Klapproth* hingegen lösen 1000 Th. Wasser von 12° R. nur 2½ Theile auf. Die Lösung röthet Lackmuspapier nur schwach. In Säuren ist sie leichter löslich als im Wasser, wird aber durch Königswasser in Arsenik-Säure umgewandelt. Wenn sie erhitzt wird, verflüchtigt sie sich als ein weisser Rauch, der *nicht* nach Knoblauch riecht, wenn die Säure nicht mit Substanzen in Berührung kommt, welche sie *reduziren* können. Ist diess aber der Fall, so verbrei-

---

[1] Acidum arsenicosum, franz. Acide arsenieux, engl. White Arsenic, Oxyde of Arsenic, weisser Arsenik, weisses Arsenikoxyd, Arsenicum oxydatum album Ph. bor. Arsenickblumen, Giftmehl, Rattenpulver, Rattentod, Hüttenrauch.

tet sich beym Erhitzen der bekannte knoblauchartige Geruch, welchen nur die *Dämpfe des metallischen Arseniks*, wie höchst wahrscheinlich nur im *Oxydations-Momente*, entwickeln. Desshalb verbreitet sie auf Glas oder Platinblech erhitzt keinen, wohl aber auf Eisenblech oder glühenden Kohlen den bekannten Geruch.

§. 6. 2. Die Arsenik-Säure [1]) bildet in ihrem reinen Zustande eine weisse undurchsichtige Masse von einem sehr ätzenden sauren Geschmack, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfliesst endlich, doch erst nach langer Zeit. Im wasserfreyen Zustande wird sie zwar vollständig, doch ziemlich langsam vom Wasser aufgelösst, hat sie aber Feuchtigkeit aus der Athmosphäre angezogen, so löst sie sich leicht und zwar in weniger als $\frac{1}{2}$ Thl. kalten Wassers auf. Die Auflösung röthet stark Lackmuspapier. Spec. Gewicht 3,39. Durch Rothglühhitze wird sie verflüchtigt, jedoch nicht als solche, sondern in Oxygen und arsenige Säure zerlegt. Die *Prüfung beyder Säuren* auf *nassem* und *trockenem* Wege wird im §. 30 und 32 — 35 angegeben.

§. 7. 3. Operment, [2]) ist hell orangefarb, das künstliche in derben Stücken oder als Pulver vorkommend, undurchsichtig, geruch und geschmacklos. Gewicht 3, 4—6, *verflüchtigt* sich in der Hitze, ist in flüssigem *Amoniack, Aetzkali* löslich, nicht in Salzsäure, kann aber durch diese Eigenschaften nicht bestimmt als solches erkannt werden, sondern nur durch die im §. 37 und 38 angegebene Reduction.

§. 8. 4. Die arsenig-, sowohl als arseniksauren Salze können als solche nur durch ihr Verhalten vor dem Löthrohre erkannt werden, da besonders die letztern hinsichtlich ihrer Krystallform, Auflöslichkeit im Was-

---

[1]) Acidum arsenicicum, franz. Acide arsenique, engl. Arsenic Acid.

[2]) Rauschgelb, Auripigmentum, Orpiment, gelbes Arsenik, gelber Realgar, gelber Schwefel-Arsenik, Arsenicum citrinum.

ser und vieler anderer Eigenschaften sehr viele Aehnlichkeit mit den *phosphorsauren Salzen* haben. Man behandelt in dieser Absicht das Arsenik-Salz, wenn die Menge gering ist, immer mit *Soda* vermengt, auf Kohle mit der innern Löthrohrflamme, wobey sich der bekannte Geruch entwickelt, und wodurch die kleinste Menge von *Arsenik* in arsenig oder arseniksauren Verbindungen erkannt werden kann. Oder man mengt das Salz mit Kohle und *Borsäure* und erhitzt es in einer am Ende zugeschmolzenen Glasröhre, wo es einen Spiegel von metallischem Arsenik gibt. Die Untersuchung derselben auf nassem Wege gewährt keineswegs diese Sicherheit.

§. 9. Die Arsenik-Präparate sind zwar in der Hand des umsichtigen Arztes bey gewissen Krankheiten grosse durch andere Arzneykörper nicht zu erreichende Heilmittel, sie werden jedoch entweder bey grösserer Gabe, unvorsichtigem Gebrauche, nicht passend gestellter Indication, zufällig oder auch absichtlich zu den fürchterlichsten, schnell oder langsam tödtenden Giften.

Ich rechne es nicht zu meiner Aufgabe, dessen heilkräftige Wirkung auseinander zu setzen, sondern nur dessen Anwendung in kleinen Gaben von $1/16$ — $1/10$ Gran in so ferne zu berühren, als dadureh Gelegenheit zu einer Arsenik-Vergiftung gegeben wird. Es ist zwar die Meynung sowohl unter Aerzten als Layen ziemlich allgemein verbreitet, als sey der Arsenik in jeder Gabe ein dem Organismus feindlicher Körper und gebe zu Wassersuchten, Anschoppungen der Unterleibseingeweide, Kachexien, innern Vereiterungen, Lähmungen etc. Anlass, jedoch ist diese Meinung durch die Erfahrung nicht begründet. In den Militärhospitälern von 1812 — 1815 hat eine vielfältige Anwendung desselben bey hartnäckigen Wechselfiebern die Grundlosigkeit dieser Behauptungen dargethan. [1]) In Obersteyer-

---

[1]) Siehe Vogt's Pharmaco-Dynamick 1. B. 2. Abth. S. 517.

mark benutzen ihn die Landleute als Magen-Mittel und als Würze mancher Speisen z. B. der Käse, und man erzählt von einem gesunden Bauer daselbst, dass derselbe gewohnt war, täglich 2 *Gr. Hüttenrauch* zu nehmen, ohne welchen er nicht leben zu können versicherte. [1]) Dass alte abgemattete Pferde durch kleine Gaben von Hüttenrauch wieder Fresslust, Munterkeit und Kraft bekommen, ist eine allgemein bekannte Thatsache. Man führt zwar als Gegengrund an, dass sie dann desto schneller zu Grunde gehen, allein auch die China, der doch jeder Arzt und Laye eine roborirende Kraft zugesteht, bewirkt nach zu langem Gebrauch gerade das Gegentheil, als Stärkung. Wie sich in dieser Hinsicht die Sache bey dessen äusserm Gebrauche verhalte, wurde schon in §. 3 erwähnt. Man kann demnach jenen Arzt, der den Arsenik unter den hiezu erforderlichen Bedingungen anwendet, keineswegs einen Giftmischer nennen, da man bis nun nur höchst selten schädliche Folgen davon entstehen sah, und man bey lebensgefährlichen Krankheiten, wo der *Arsenik* überhaupt nur anzuwenden ist, einige nachtheilige Arzney-Wirkungen nicht so hoch anschlagen darf, wenn man sich überhaupt *consequent* bleiben will, da dasselbe Verhältniss auch bey andern sehr häufig in Gebrauch gezogenen Arzneykörpern z. B. *dem Merkur, Antimon etc.* statt findet.

§. 10. In etwas stärkerer Gabe von $1/10$ — $1/5$ — 1 Gr. und öfter gereicht, erregt der Arsenik eine leichte Reitzung des Magens, besonders stärkere Zusammenziehungen des Schlundes und der Muskelhaut des Magens, verbunden mit einem prickelnden, leise brennenden Gefühl in der Herzgrube. Der Durst nimmt dabey zu, der Appetit verdirbt, es folgt Aufblähen, leichte Ueblichkeit und Eckel, auch wohl Erbrechen, gewöhnlich auch reichlichere und dünnere Stuhlausleerung, häufigerer Urinabgang. Diese Erscheinungen werden begleitet von einer mehr fliegen-

---

[1]) S. Medic. Jahrbücher d. öst. Staates. 1822. 1. S. 99.

den Hitze, welche vorzüglich Kopf und Unterleib einnimmt, mit partiellen, bisweilen auch kühlen Schweissen, besonders der Stirne und am Kopfe überhaupt. Der Puls ist dabey zwar beschleunigt, jedoch gewöhnlich unregelmässig. Der Mensch fühlt sich angegriffen, matt, unruhig, ängstlich, mitunter kommen auch leichte nervöse Affectionen, besonders krampfige Erscheinungen, zumahl bey empfindlichen Individualitäten vor. Erst nach mehrstündiger Dauer, gewöhnlich nach 12 — 24 Stunden verlieren sich allmählich diese Erscheinungen.

In diesem Grade der Wirkung sind die ersten Andeutungen krankhafter Affektionen deutlich bemerkbar, und hier wirkt also schon der Arsenik offenbar giftig. Wird eine solche Wirkung nur einmahl oder einige Mahl erzeugt, so verschwindet sie wieder ohne Nachtheil. Wenn jedoch bey längerem Gebrauche des Arseniks öfter dieser Grad der Wirkung vorkömmt, so kann der bleibende Nachtheil, den dieser Grad erregt, die *chronische Arsenik-Vergiftung, chronische Arsenikkrankheit* seyn.

Chronische Arsenikkrankheit.

§. 11. Die chronische Arsenikkrankheit offenbart sich in folgenden Erscheinungen: Bleibende Störung der Verdauung und Appetitlosigkeit, irreguläre Darmausleerung, grösstentheils Diarrhoe, jedoch auch bisweilen Verstopfung, Stuhlzwang u. dgl., Ueblichkeit, Neigung zum Erbrechen nach dem Genuss von Nahrung, Durst bey vermehrter Absonderung des Speichels, Magen und Leibschmerzen, krampfige Zusammenziehungen der Gedärme u. dgl. Zugleich Angegriffenseyn der Respiration, mühevolles Athmen, unangenehmes, drückendes Gefühl auf der Brust, hektischer Husten, Brustschmerz. Der Körper magert dabey ab, und es entsteht lentescirendes Fieber, wobey der Puls unregelmässig, gewöhnlich klein ist, die Muskeln ermatten, die Glieder zittern und werden nicht selten gelähmt, besonders die untern Extremi-

täten. Das Nervensystem wird ebenfalls ergriffen, heftige Schmerzen, im ganzen Körper herumziehend, vorzüglich an den Hand- und Fussgelenken fest haltend, martern den Kranken, die Glieder werden taub, endlich gar gefühllos, besonders die untern, und auch in geistiger Hinsicht spricht sich die Stumpfheit und Fühllosigkeit in Apathie deutlich aus. Dabey ist nun auch die Metamorphose stark alienirt, gewöhnlich fallen die Haare aus, die Oberhaut schülfert sich ab, es erscheinen hässliche, mitunter geschwürige Ausschläge und Schwären, die Haut ist erdfahl, die Lebensfülle ist in ihr geschwunden, das Gesicht eingefallen, und oft, zumahl im Anfange, mit einer rosenartigen Entzündung, besonders um die Augen herum, befallen. Die chronische Arsenikkrankheit kann nun in sehr verschiedenen Graden vorhanden seyn, und besonders die sogenannten Gifthütten geben Gelegenheit, sie in der Höhe, wie sie hier geschildert wurde, zu beobachten.

Acute Arsenikkrankheit.

§. 12. In noch stärkerer Gabe (4—5 Gr.) erregt der Arsenik acute Vergiftung, acute Arsenikkrankheit. Sie offenbart sich in folgenden Erscheinungen: Heftige, brennende Schmerzen im Magen, am Schlunde sich heraufziehend und über den Unterleib sich verbreitend, immer zunehmend bis zu einem unerträglichen Grade, starkes, immerwährendes Würgen und Erbrechen mit Krämpfen im Unterleibe, im Schlunde und in der Brust, welche nicht selten in Form der Hydrophobie erscheinen, heftiger, unauslöschlicher Durst mit dürrer, lechzender, holziger Zunge, bey oft sehr vermehrter Speichelabsonderung und beständigem Ausspeyen, später heftige Diarrhoe mit Stuhlzwang und blutigen, aashaft riechenden Stühlen, Einziehen des Unterleibes u. dgl. Etwas später, jedoch noch gleichzeitig mit diesen Unterleibsstörungen bemerkt man: Fürchterliche Angst, Brust-

beklemmung und unregelmässiges schweres Athmen, sehr unregelmässigen Puls, schnell, zitternd, intermittirend, klein, Herzklopfen, Schauder mit fliegender lebhafter Hitze über den ganzen Körper abwechselnd, Empfindung von einem, gleichsam verzehrenden Feuer, zuweilen von Eiskälte, Zittern der Glieder, höchste Mattigkeit und Hinfälligkeit in klonische Krämpfe übergehend, welche gewöhnlich im Darmkanal beginnen und allmählich über den ganzen Körper sich verbreiten, Kleinmuth, wahre Verzweiflung, höchste Unruhe mit bleichem, eingefallenem, verändertem Gesicht, verstörtem Blick, blauen Kreisen um die Augenlieder, Geschwulst und Jucken der Haut über den ganzen Körper, auf der sich blaue Flecken, zuweilen mit einem Ausschlage, einstellen, kalte Schweisse u. s. w. Nach bald kürzerer, bald längerer Zeit legt sich der Sturm, die von Convulsionen ergriffenen Theile werden allmählich empfindungslos, gelähmt, vorzüglich die Hände und Füsse, Stuhlgang und Urinexcretion erfolgen bewusstlos, die Herz- und Pulsschläge werden immer schwächer und langsamer, die Sinne umnebelt, die Gedanken verwirrt, die Haare fallen aus, die Oberhaut trennt sich los und endlich tritt der Tod ein. Gewöhnlich bleibt sehr lange, fast bis zum Tode das Bewusstseyn. Diese Zufälle stellen sich jedoch selten alle bei einem und demselben vergifteten Individuum ein.

Leichenbefund.

§. 13. Die Leichen der an Arsenikkrankheit Verstorbenen werden sehr bald steif, oft bey noch vorhandener Wärme. Die Muskeln haben sogleich nach dem Tode, oft noch während dem letzten Lebens-Momente, alle Reitzbarkeit verloren, das Blut findet sich in den Venen angehäuft, ist gröstentheils flüssig und schwarz. Immer, wenn auch der Arsenik anderen Organen war einverleibt worden, ausserhalb des Darmkanals, finden sich blaue Flecken am Magen, so wie am Mastdarm, nur am letzteren weni-

gere. Auch äusserlich in der Haut finden sich ganz ähnliche Flecken, und auch die Umgebungen des Rückenmarkes in der Nähe des Pferde-Schweifes sind ganz auf dieselbe Art affizirt. Sie bestehen aus ergossenem, aufgelöstem Blut. An den Gedärmen ist an diesen Stellen hauptsächlich die Nervenhaut der Sitz der Entzündung und des Ergusses, die Schleimhaut leicht abzuschülfern, die Peritonealhaut ganz frei. Man bemerkt sie nur, wenn die Arsenikkrankheit einige Zeit andauerte, bevor sie tödtete. Tödtet der Arsenik sehr schnell, so bemerkt man davon gar nichts. Am Gehirn und an den Ganglien hat man bis jetzt keine Veränderung bemerken können. *Orfila* und *Smith*, so wie *Jaquemin* beobachteten auch fast constant entzündliche Affektion des Herzens, besonders zahlreiche, rothe, fast schwarze Flecken in der linken Herzkammer, die bisweilen bis in die Muskelsubstanz hinein verliefen, dagegen fanden sie in den grossen Gefässstämmen am Herzen nichts widernatürliches. Die Leichen gehen gewöhnlich nur sehr langsam in Fäulniss über, besonders halten sich die von Arsenik berührten Theile sehr lange.

§. 14. Ueber die Art und Weise der vergiftenden Wirkung des Arseniks sind die Aerzte getheilter Meynung. Die Meisten zählen ihn zu den *rein corrosiven Giften* und leiten seine Wirkung einzig von der *Aetzkraft* her, vermittelst welcher er eine Entzündung des Magens hervorbringt, die schnell in Sphacelus übergeht. Abgesehen von seiner ganz eigenthümlichen Aetzkraft, geht die Grundlosigkeit dieser Meinung zur Genüge daraus hervor, dass der Arsenik zwar eine Magenentzündung erregt, allein ihre Folgen gerade dann nicht gewahren lässt, wenn er sehr stark, somit nach dieser Behauptung wohl am stärksten ätzend, einwirkt; hingegen sie auch erzeugt, wenn er sehr entfernt vom Magen einverleibt wird; dass er in die Venen gespritzt, ihre innere Haut nicht entzündet, obgleich er äusserst heftige Wirkungen alsdann erzeugt, u. s. w. Eben so ungenügend ist die Meynung, dass der

Arsenik in die Säfte-Masse eingehend, durch *chemische Decomposition des Blutes die Irritabilität* zunächst angreife. Es hat demnach jene Ansicht die meisten Gründe für sich, welche seine Wirkung von dem *primären Ergriffenseyn* der *dynamischen Seite* des Organismus und somit die materielle Veränderung als Folge der Veränderung der dynamischen lebendigen Actionen herleitet. Seine schnelle Wirkung kann offenbar nur vom Nervensystem, als erstem und vorzüglichstem Repraesentanten der dynamischen Lebensseite bedingt werden. Eben so finden auch die meisten nach der Arsenikvergiftung rückbleibenden Störungen der Gesundheit nur darin ihre Erklärung. Dass aber der Arsenik auch durch seine Aetzkraft, so wie durch seinen Eingang in die Säftemasse, die organische Materie und die Reproduction angreife und untergrabe, ähnlich den meisten andern Metallen, steht ebenfalls nicht zu bezweifeln.

Eine *absolute Gabe* des *Arseniks*, durch welche jederzeit Vergiftung hervorgebracht wird, lässt sich nicht bestimmen; noch viel weniger jene, auf welche immer ein tödtlicher Ausgang folgen muss; denn diese hängt von vielen Umständen ab, als: von der grössern oder geringern Löslichkeit des genommenen Präparates; von der gleichzeitigen Anwendung anderer Mittel, welche die Löslichkeit erhöhen oder vermindern, oder den Arsenik ganz oder zum Theile zersetzen [1]; von der besondern Stimmung des Nervensystems [2]; von der grössern oder geringern Empfindlichkeit des Darmkanals, vom Alter u. s. w. endlich von dem Umstande, ob der Magen und die Gedär-

---

[1]) Leclerc sah einen Marktschreyer 8. Gr. weissen Arsenik verzehren, ohne allen Nachtheil; er hatte sehr viel Milch unmittelbar vorher getrunken, und brach nachher dieselbe coagulirt sammt dem ganzen Arsenik wieder aus.

[2]) So gibt man in Indien gegen die vom Schlangenbiss erzeugte Vergiftung 8. *Gr. weissen Arsenik* mit 80 Tropfen *Laudanum* binnen 4 Stunden.

me bey dessen Genuss voll oder leer waren, wie viel davon durch das meistens von selbst auf eine grössere Gabe erfolgende Erbrechen wieder ausgeleert wurde, und ob zeitig oder erst spät„zweckmässige oder unzweckmässige Hilfe geleistet wurde.

Heilmittel gegen die Arsenik-Vergiftung.

§. 15. Alle gegen die Arsenik-Vergiftung empfohlenen Heilmittel lassen sich nach ihrer vorwaltenden Wirkung in 4 Ordnungen reihen; und zwar 1. in ausleerende, 2. neutralisirende oder eigentliche Gegen-Mittel oder Gegengifte, 3. in verdünnende und einhüllende, und 4. in solche, die die rückbleibenden Wirkungen des Arseniks auf keine der früher genannten Weisen aufheben, somit dynamische genannt werden könnten.

§. 16. I. Ausleerende Heil-Mittel. Eigentliche Brechmittel finden in den seltensten Fällen ihre Anzeige, da 1. in den allermeisten Fällen durch den Arsenik selbst heftiges Erbrechen, wodurch er zum Theile oder ganz entleert wird, hervorgerufen wird, 2. nicht selten vor Ankunft des Arztes eine Magenentzündung, die durch den Reitz des zu reichenden Brechmittels zu sehr gesteigert würde, schon ausgebildet ist; und 3. der Zweck durch ein Brechmittel oft nicht erreicht wird, wenn nähmlich der Arsenik grob gepulvert genommen wurde, in welchem Falle die einzelnen Körnchen von der innersten Magenhaut, in kleinen Säckchen eingeschlossen, fest gehalten werden. Findet jedoch keiner der genannten Fälle, besonders nicht der 1. und 2. statt, so kann man zur Reichung eines Brechmittels schreiten, wo jedoch nach *Wendt* *) die *Ipecacuanha* den chemischen Brechmitteln vorzuziehen ist. *Schallgruber* rettete

*) S. die Hilfe bei Vergiftung etc. 2. Aufl. Breslau 1825. S. 22.

durch Brechmittel und schleimige öhlige Getränke einen durch ein Quantum von 2 Loth Vergifteten *).

Jedem Brechmittel wäre jedoch die Anwendung der von *Inkes* und *Reed* erfundenen Magenpumpe, wie *Hink* vorschlägt, vorzuziehen **). Vollkommen sicher wird hier die Zweckerreichung seyn, wenn der Arsenik in einer Flüssigkeit aufgelöst genommen wurde.

Wenn jedoch Brechen von selbst erfolgt, oder bey nicht erfolgtem Brechen weder ein Brechmittel noch die Magenpumpe alsogleich vorhanden sind, so ist dieses im 1. Falle zu befördern, im zweyten aber einzuleiten durch Ueberfüllung des Magens mit lauwarmer Milch, warmem mit Oehl oder zerlassener Butter vermischtem Wasser, einem lauwarmen erweichenden Decocte und dergl., wodurch zugleich die dritte Indication, nähmlich die Verdünnung und Einhüllung des Giftes erreicht wird. Nach dem um diesen Gegenstand hochverdienten *Orfila* verspricht nur die Anwendung dieser letzten Mittel Hilfe, er äussert sich hierüber, wie folgt: die *Schwefelleberarten* taugen nichts, das mit *Schwefel-Wasserstoffgas* geschwängerte Wasser ist nur Gegengift der unvollkommenen *Arseniksäure* im flüssigen Zustande. Der *Essig* ist unwirksam. Das von *Navier* vorgeschlagene *Kalkwasser* mit *Milch* gewährt auch keinen Nutzen bei Vergiftungen mit *weissem Arsenik* im festen Zustande. Der *Theriack*, die Aufgüsse von *Galläpfeln*, *Tannenrinde* u. s. w. sind ohne Nutzen und nur das Wegbrechen durch alle möglichen Mittel befördert, das Trinken von grossen Quantitäten *lauen Wassers, Milch, Zucker* oder *Honig-Wassers, Leinsamen, Eibisch-* oder *Malvendecocktes verspricht Hilfe.* ***)

§. 17. II. Eigentliche Gegengifte. Von allen den zahlreichen gegen den Arsenik empfohlenen Gegengiften be-

*) S. Schallgruber's Abhandl. im Fache d. Gerichtsarzneykunde. Graetz 1823.

**) S. Hink über Arsenik etc. Wien 1820.

***) S. Traitè des poisons etc. par Orfila. Paris 1814. Tom.

hauptet das **Eisenoxydhydrat**, *hydras ferricus*, eine Entdeckung der neuesten Zeit von **Robert Wilhelm Bunsen** und **Arn. Ad. Berthold** *), den obersten Rang. Ihre Versuche beschränkten sich auf Thiere.

Sie geben zwar eine eigene Bereitungsweise desselben an, jedoch ist sie sehr complicirt, desshalb nehme ich lieber die sehr einfache und leichte **Lassaigne**'sche Methode hier auf; sie ist folgende: Man nimmt *Eisenfeile* **) und schüttet darauf das 4fache Gewicht von käuflicher Salpetersäure allmählig in kleinen Portionen. Hiebey entwickelt sich Stickstoffoxydgas, das an der Luft sich in salpetrige Säure verwandelt. Ist diese Gasentwicklung vorbey, so giesst man 10—12 Th. Wasser hinzu, filtrirt sodann und setzt allmählig Ammoniak hinzu, bis die Mischung anfängt alkalisch zu reagiren. Der hiebey sich bildende Niederschlag ist Eisenoxydhydrat, das man auf dem Filtrum sammelt, und so lange mit siedendem Wasser auswäscht, bis dieses keinen Geschmack mehr davon annimmt, und aufhört, alcalisch zu reagiren. ***) Die Anwendung dieses Mittels geschieht immer in Wasser suspendirt und muss so heiss gegeben werden, als es nur immer vertragen werden kann. Zusätze sind nicht nöthig, wenn das Gift in flüssiger Form in den Magen gelangt ist, ist es aber in Substanz verschluckt worden, so muss etwas *Aetz-Ammoniak* dem Antidote bis zur schwachen alkalischen Reaktion zugesetzt werden, etwa 10—20 Tropfen. Ausserdem muss den schon erzeugten Zufällen und später den Nachkrankheiten kunstgemäss begegnet werden. Hat die *arsenige Säure* äusserlich auf die Haut vergiftend eingewirkt, so wird das Antidot als Waschmittel, aber auch erwärmt, applicirt. Für die Arsenik-Arbeiter werden zur Vorbauung übler Zufälle passendere Rauchfänge,

*) S. deren Werk: das Eisenoxydhydrat, ein Gegengift der arsenigen Säure, Göttingen 1834.

**) Tournure de fer.

***) Ann. d'Hyg. etc. Juill. 1835.

öftere Ablösung, Entfernung ihrer Wohnungen von den Hütten, öftere Waschungen ihrer Hände und des Gesichts mit einem, etwas *essigsaures Eisenoxyd* enthaltenden Wasser, öfteres Baden und Wechseln der Wäsche, dann das Tragen einer auf ihrer äussern Fläche mit einem *Eisenoxydhydrat hältigen* Wasser bestrichenen und durch den Zusatz von etwas *Chlorcalium* feucht erhaltenen Maske oder Kaputze von Filz, empfohlen.

§. 18. Boulay d. J., *Thierarzt zu Paris*, *) machte gleichfalls mehrere Versuche und zwar an Pferden. Die Hauptergebnisse von Boulay's 18 Versuchen sind im Wesentlichen folgende: Gegen Vergiftungen durch *Arseniksaures Kali* erweisst sich das *Eisenoxydhydrat* erfolglos. *Weisser Arsenik* bringt bey Pferden in einer Gabe von ungefähr 4 Loth Vergiftung zuwege, wobey der Tod immer am 2.—3. Tage erfolgt; dagegen zeigt sich das *Eisenoxydhydrat* wirksam, jedoch nur, wenn es in einer bedeutend grössern Dosis, als die des Giftes beträgt, gegeben wird. Miguel und Soubeiran rathen zur 12fachen Dosis, nach Orfila's und Lesueur's Versuchen bedarf man noch mehr. Zu gleicher Zeit mit dem weissen Arsenik gegeben, vernichtet es fast immer die Wirkung des Giftes vollständig, auch 4 Stunden nach dem Gifte gegeben, zeigt es sich noch wirksam, dagegen ist es erfolglos, wenn schon die ersten Symptome der Vergiftung sich zeigen.

§. 19. Dr. Buzorini hingegen fand, dass es im menschlichen Organismus noch nach 24 Stunden angewandt, sehr günstige Resultate gebe. Seine hierüber gemachten Erfahrungen sind folgende:

Lorenz H. und dessen Mutter Justine R. bekamen durch 4 auf einander folgende Tage in verschiedenen Speisen und Getränken weissen Arsenik, jedoch stets in geringer Gabe. Am 5. Tage bekamen beyde eine grössere Gabe in mit Milch und Zucker bereitetem Caffee. Lorenz

*) Gazette med. de Paris 1835. T. III. Nr. 10. p. 150.

H. trank 3—4 Unzen davon, als er Verdacht schöpfte. Es fand sich durch die chem. Untersuchung des noch übrigen Caffee's, dass er gegen 20 Gr. Arsenik bekommen hatte. Bald nach dem Genusse traten die Symptome der Vergiftung auf. Um sich Linderung zu verschaffen, trinkt er etwas Kirschenwasser. Es ist heftiger aber erfolgloser Zwang zum Erbrechen vorhanden, und erst nach 3 Stunden wird unter heftigem Zwange etwas Wasser und Schleim herausgewürgt. Ausserdem wurde nichts erbrochen. Stuhlgang erfolgte keiner. Die Symptome der Vergiftung steigern sich bis zur qualvollsten Höhe, und erst nach 24 Stunden wird das Eisenoxydhydrat gegeben. 1½ Unzen frisch gefälltes Eisenoxydhydrat mit 12 Unzen dest. Wasser und einem Zusatze von 3 Dr. Ammoniak war die Ordination. B. liess den Kranken sogleich nach und nach 3—4 Unzen dieser Mischung zu sich nehmen und sodann einen Löffel voll alle ½ Stunden einnehmen. Zugleich wurden Klystiere aus concentrirtem Senna-Aufguss angewandt. Der Brechreitz stellte sich nach der 1. Gabe des Gegengiftes nur noch einmahl ein, und nachdem 2 Stunden lang dasselbe auf bezeichnete Weise gebraucht worden war, hatten sich die qualvollen Schmerzen im Magen und Unterleibe so an Heftigkeit und Häufigkeit vermindert, dass der Kranke 3 Stunden nach genommenem Gegengifte schon verhört werden konnte. Nach 8 Tagen ging Patient wieder an seine Arbeit, nach abermahl 4 Tagen war jede Spur von Krankseyn verschwunden. Er ist vollkommen gesund, von blühendem Aussehen, kräftig und erträgt alle Nahrungs-Mittel wieder.

Justine R. bekam, wie die ger. chemische Untersuchung nachwies, im genossenen Caffee etwa 35 Gr. weissen Arseniks. Kurz nach dem Genusse desselben, weit schneller, als bei ihrem Sohne, stellt sich Ueblichkeit, und ein gewaltsames Erbrechen ein, wodurch ein grosser Theil des genossenen Caffees und somit auch höchst wahrscheinlich des Giftes entleert wurde. Die Patientin bekam

ebenfalls erst nach 24 Stunden das Eisenoxydhydrat auf gleiche Weise. Nach 7 Tagen hatte die Vergiftete ausser einem Gefühle von Müdigkeit keine Klage mehr und fühlte sich ganz wohl. Nach 3 Monathen sah sie B. und erzählt, dass sie seit der Vergiftung im Besitze einer vollkommenen Gesundheit, ohne allen Rückbleibseln der Vergiftung sey. *)

§. 20. Aus den 2 von Buzorini beobachteten Fällen geht nun hervor:

1. Dass das frischgefällte *Eisenoxydhydrat* sich wirklich als *Gegengift* des *Arseniks* in Vergiftungsfällen bey Menschen erweist.

2. Ist es durch die beyden Fälle höchst wahrscheinlich, durch den ersten aber fast gewiss, dass das *Eisenoxydhydrat* noch lange nach beigebrachtem Gift von Nutzen ist, da in beyden Fällen das Antidotum erst 24 Stunden nach der Vergiftung in Anwendung gebracht werden konnte. Es ist ferner, wie aus dem 1. Falle hervorgeht, auch da noch angezeigt, dieses Gegengift anzuwenden, wo wir nach unserer Meinung eine bereits eingetretene Entzündung des Darmkanals in solchen Vergiftungsfällen annehmen, was durch die auffallend schnelle Wirkung in beiden Fällen bewiesen wird. Nehmen wir an, dass im 2. Falle durch Erbrechen und Durchfälle bereits aller Arsenik entleert worden sey, so mussten nothwendig die Folgen noch vorhanden seyn, was die Symptome genügend bewiesen. Schnell aber entfernte das genannte Gegengift Erbrechen, ruhrartige Durchfälle und die kolikartigen Schmerzen, woraus wir zu schliessen berechtigt sind, dass neben dem chemischen Verhalten desselben zum Arsenik, auch einer dynamischen Kraft des Eisens diese Wirkung zuzuschreiben sey.

*) Siehe diese höchst lehrreichen Geschichten, die ich in den engen Raum einer Inaugural-Dissertation nicht ganz aufnehmen konnte, ausführlicher erzählt im Würtemb. med. Cor. Blatt Bd. V. Nr. 9. 1835.

So wie nun der 1. Fall mit Gewissheit mehr die *chemisch antidotarische* Kraft dieses Mittels beurkundet, eben so weisst der 2. Fall mehr die *dynamisch-antidotarische* Wirkung desselben nach. Dass in beyden Fällen mehr oder weniger der letzten Wirkungsweise es zuzuschreiben sey, dass keine weitern Folgen der Vergiftung zurückgeblieben sind, glaubt B. um so mehr annehmen zu dürfen, als bereits 24 Stunden verflossen waren, bis das Gegengift angewandt werden konnte, und namentlich in Fällen, wo der Arsenik nicht entleert wird, sonst langdauernde Folgen im Nervensysteme, Taubheit, Gefühllosigkeit, Bleyschwere, Ameisenlaufen, Lähmungen der Extremitäten und mancherley Störungen im Digestions-Apparate zurückbleiben.

§. 21. Buzorini räth, da man das zubereitete reine Eisenoxydhydrat nicht immer gleich haben kann, im Falle der Noth, bis es herbeygeschafft wird, den im Ablöschwasser mancher Schmiede- und Schlosserwerkstätte auf dem Boden und den Wänden der Gefässe befindlichen *rostfarbigen Schlamm*, nach seiner Meynung, unreines Eisenoxydhydrat, zu nehmen, und diesen jenem einstweilen zu substituiren. Allein nach den damit vom *Hospitalarzte* Dr. Rampold gemachten chemischen Analysen ist er ein zu unreines Praeparat, so dass dadurch mehr Schaden, als Nutzen gestiftet werden könnte. Er enthält eine grosse Menge grober Metalltheile und viele grobe Kohlenfragmente. Mit Salzsäure übergossen, entwickelt er ausser Kohlensäure eine bedeutende Menge Schwefelwasserstoffgas, wodurch er unbrauchbar wird. Ausserdem ist er nicht Eisenoxyd, sondern Eisenoxydul mit kleiner Beymischung von Oxydul-Oxyd. Im Falle der Noth könnte man nach ihm *reinen Brauneisenstein* nehmen Allein die Schwerlöslichkeit desselben dürfte seiner Wirkung sehr im Wege stehen.

§. 22. Ferner haben noch Orfila, Chevalier, Lesueur, Lasaigne, Soubeiran, Miguel, Nonat, darüber Versuche angestellt, die alle zu Gunsten der von

Bunsen und Berthold gemachten Entdeckung sprechen.

§. 23. Alle übrigen *chemischen Gegengifte* stehen dem genannten bey weitem nach und die meisten von ihnen erweisen sich theils als gänzlich *nutzlos*, theils aber auch als positiv *schädlich*. Nutzlos, indem dadurch entweder keine Veränderung im Arsenik bewirkt, oder nur ein neuer gleichfalls giftiger Körper, z. B. durch Schwefel-Wasserstoffgas, Operment gebildet wird; positiv schädlich, indem dadurch die Einwirkung des Giftes auf den Organismus noch geschärft wird, z. B. durch Pottasche. Ferner dürfen die mannigfachen Nachtheile keineswegs als geringfügig betrachtet werden, die von der bedeutenden Menge des anzuwendenden Gegengiftes selbst hervorgebracht werden. Hierher sind folgende zu zählen;

1. *Der grüne Eisenvitriol,* als specifisch von Navier*) und Lasaigne vorgeschlagen, erweist sich gegen *arseniks. Kali* erfolglos.

2. Der *Eisenvitriol* und *Hepar sulphuris martiale* von Jos. Frank **).

3. *Hepar sulphuris alcalinum* von Gravander***) und Wendt empfohlen, Böttcher, Apothecker fand dieselbe mit Essig vermischt, innerlich und äusserlich angewendet, in 3 Fällen höchst wirksam.****) Bernt empfiehlt, wenn Zufälle der Vergiftung nach dem Einathmen von Arsenik-Staub oder Dampf entstanden, starken Essig über die gewöhnliche Schwefelleber zu giessen, den Kopf des Kranken in ein Tuch einzuhüllen und den aufsteigenden Dampf ihm zum Einathmen hinzuleiten. †)

*) Contrepoisons de l'arsenic. Paris 1777.

**) Handb. der Toxicologie u. s. w. Wien 1800.

***) Diss. de veneficiis per Arsenicum. Upsale 1804.

****) Clarus u. Rodius, wöchentl. Beyträge zur med. u. chir. Klinik; 1. Heft.

†) Bernt's Vorl. über d. Rettungsm. bey Scheintod. Wien 1819. S. 152.

4. *Hepar calcis* von Gravander *).

5. Der *Mineral-Bezoar* wurde zuerst von Wepfer angewandt. Alle 2 Stunden 10 Gran in einem Löffel voll mit Milch versetzten Gersten-Wassers.

6. Die *Pottasche*; von wem sie zuerst gegeben wurde, ist unbekannt, neuerlich hat sie Hufeland und zwar 60 Tropfen selbst zerflossenes Weinsteinöhl alle Viertelstunden mit der Milchkur in Verbindung angewandt. Dass aber die Pottasche am wenigsten tauge, erhellet, weil das neugebildete arseniksaure Kali selbst ein heftiges und leicht lösliches Gift ist, überdiess das in so bedeutender Menge angewandte Weisteinöhl selbst giftig wirkt.

7. Die *Holzkohle* ist nach Bertrand, sowohl als Pulver, als auch in Abkochung, ein verlässliches Gegengift. **)

8. Die *kohlensaure Magnesia* ist nach Graf in München specifisch ***). J. W. Edwards liess bei einer Vergiftung mit einer halben Unze weissen Arseniks eine Mischung aus kohlensaurer Magnesia mit Vin. Opii und Wasser bereiten, und von dieser $\frac{1}{4}$ stündlich ein Spitzglass voll trinken, ferner wurden allgemeine und örtliche Blutentleerungen, öhlige und schleimige Getränke angewendet. Die Herstellung gelang, aber langsam. ****)

9. Der *Weingeist* (Branntwein) hat sich nach Bernt mehrfältig heilsam erwiesen. †)

§. 24. III. Zu den einhüllenden und verdünnenden Mitteln werden ausser den im §. 16 schon erwähnten noch folgende gezählt:

*) A. a. O.

**) Journ. gen. de Med. et Chir. et de Pharm. Paris 1813. Decembre.

***) Graf, Chem. pharm. clinische Tabellen. München 1814. Tab. 4.

****) The Lond. Med. and Phys. Journ. 1823. V. 49. Febr.

†) A. a. O.

1. Das *Anisöhl* will Payen stets gegen diese Vergiftung wirksam gefunden haben. *)

2. Die *Milchkur*. Durch diese wurden von Friedrich in Etlingen 5 Kinder hergestellt. **) Schalgruber rettete durch Milch mit Eierdotter einen durch einen halben Esslöffel weissen Arsenicks vergifteten 77 jährigen Mann.

3. Der häufige Genuss von Fett, Butter, Speck u. dgl. ist nach *Pope* den Hüttenleuten vorzüglich zu empfehlen ***).

4. Der *Saft* des *Zuckerrohres* von Tisholm ****) und Troussel empfohlen. Rinna v. Sarrenbach †) behandelte in Hintersdorf bey Königstetten in V. O. W. W. eine mit Operment Vergiftete, wobey ihm in den Nachübeln das Zuckerwasser die trefflichsten Dienste leistete.

Es ist von den zu dieser Ordnung gezählten Stoffen noch zu erwähnen, dass sie keineswegs bloss allein einhüllend wirken, obwohl diese Aktion ihre vorzüglichste ist, sondern dass viele derselben, wie insbesondere die viel Eyweissstoff enthaltenden, z. B. die Milch, zugleich den Arsenik stark zersetzen, mithin auch chemisch antidotarisch wirken. Von der andern Seite kann mehreren von ihnen auch eine dynamisch antidotarische Wirkung, z. B. dem Zucker, nicht abgesprochen werden.

§. 25. IV. Dynamische Mittel. Dass viele von den vorhergehenden Mitteln auch auf dynamische Weise die Wirkung des Arseniks beschränken und aufheben, wurde im Vorhergehenden, z. B. beym Eisenoxydhydrat, gezeigt; ausnehmend scheinen jedoch auf diese Weise besonders je-

*) Joh. Aug. Gessner, Die Entdeck. d. neuesten Zeit in d. Med. B. 4. Abth. 2. 1776—1779. Nördlingen.

**) Hufeland's Journal.

***) Poppe, Rettungs B. Hannover und Pyrmont 1805. §. 69.

****) Gerson u. Julius, Mag. d. ausl. Litt. d. ges. Heilkunde 1821. B. III.

†) Repertorium etc. 2. B. S. 183.

ne Mittel zu wirken, die vorzüglich gegen die chronische Arsenikkrankheit empfohlen werden. Es gehören hierher:

1. Die *Schwefelquellen* zu *Nenndorf*, *Warmbrunn*, *Weilbach*, *Eilzen*, das *Ludwigsbad* bey *Wipfeld*, der *Kanizer Brunnen* nach *Diterich*, das *Mineral-Wasser* zu *Harkány* von R. v. Vering gegen die Nachwirkungen der Arsenik-Vergiftung besonders empfohlen.

2. Astbury stellte durch *Seebäder* und nahrhafte Diät einen durch genommene Arsenik-Auflösung Erkrankten vollkommen her. *)

3. *Bäder von Schwefelleber*, Einreibung und ein Thee von *Fl. Arnic.* und *H. Menth. pip.* bewirkten nach *Bayer* in Erlangen die Heilung einer durch Arsenik-Vergiftung bewirkten Lähmung der untern Extremitäten. **)

4. Hardegg vergleicht die Folgen der Arsenik-Vergiftung mit einem Ansteckungsfieber und räth nach ausgeleertem Gifte zu *Campher*, *Moschus* u. *Phosphor* zu greifen. ***)

5. Lordat ****) erzählt, dass auf den Gebrauch des *Crocus Martis aperitivus* eine auf den Gebrauch des Arseniks entstandene Aufgedunsenheit bald verschwand. †)

Gerichtsärtzliche Ausmittlung der Arsenik-Vergiftung.

§. 26. 1. Bey noch lebenden Vergifteten. Die Ausmittlung geschieht hier:

a. Durch ein sorgfältiges *Kranken-Examen*, durch welches sich ergeben wird, dass die vorhandenen heftigen

*) The Edinb. Med. and. Surg. Journ. 1819. Nr. 60. July.

**) Archiv. f. med. Erfahr. u. s. w. v. Horn etc. 1820.

***) Wendt, d. Hilfe bey Vgftg. etc. 2. Aufl. Breslau 1825. S. 22.

****) Reçueil per. de la soc. d. Med. de Paris T. 23. Ann. 13. Termidor 5.

†) Kann man aus der Aufgedunsenheit des Leibes, weil sie nach Arsenik-Gebrauch entstand, wohl auf Arsenik-Vergiftung schliessen?

Krankheits-Erscheinungen bei einem früher gesunden Menschen plötzlich, ohne veranlassender Ursache, oder mindestens ohne solcher, der jene zugeschrieben werden könnten, nach dem Genusse einer Speise, eines Getränkes, etc. auftraten, und ohne Unterbrechung durch freye Zwischen-Räume sich fortwährend steigerten. Sind nun zugleich mehrere der, der Arsenik-Vergiftung eigenthümlichen im §. 11 und 12 verzeichneten Symptome vorhanden, so wird der aus dem Vorhergehenden geschöpfte blosse Verdacht einer Vergiftung (überhaupt), zur höchsten Wahrscheinlichkeit einer Arsenik-Vergiftung (insbesondere) gesteigert.

b. Durch die erst volle Gewissheit gebende *chemische Untersuchung* der unmittelbar vor dem Eintritte der Vergiftungszufälle genossenen Speisen, Getränke u. dgl. oder derjenigen Stoffe, die durch Erbrechen entleert wurden. Wie diese zu geschehen habe, wird später angegeben. Es ist jedoch hiebey die höchste Behutsamkeit nothwendig und insbesondere auf vergiftete Speisen etc. nicht ein unwidersprechlicher Beweiss zu gründen, indem selbe aus böser Absicht erst später vergiftet seyn können. Dasselbe gilt auch von dem Ausgebrochenen, wenn es nicht unmittelbar unter den Augen des Arztes oder anderer unpartheyischer Zeugen aufgelesen und unter Siegel aufbewahrt wird. Man hat in dieser Absicht das Ausgebrochene mit Tüchern vollkommen vom Boden aufzufassen, sammt diesen in einem versiegelten Gefässe aufzubewahren, und wie später gesagt wird, zu behandeln. *)

*) Da sich der Fall ereignen kann, dass Erbrechen u. dgl., durch andere Mittel bewirkt, irgend eine Speise nach ihrem Genusse absichtlich mit Arsenik vermengt wird, um irgend eine unschuldige Person in die Strafe des versuchten Giftmordes zu bringen, so erhellet schon daraus die Nothwendigkeit, dass der Arzt mit der grössten Umsicht zu Werke gehe, bevor er bey einer lebenden Person den absoluten Ausspruch macht, dass eine Arsenik-Vergiftung Statt gefunden habe. Anders verhält sich die Sache, wenn das Gericht weiter nichts fordert, als die Lösung der Frage, ob in einer bestimmten Speise etc. Arsenik enthalten sey oder nicht.

§. 27. 2. **Bey Verstorbenen.** Um eine Arsenikvergiftung unwidersprechlich an einer Leiche darzuthun, ist es keineswegs bloss genügend, das im Magen und Gedärmen Enthaltene und Gesammelte einer chemischen Prüfung zu unterziehen, aus ihren Resultaten auf die geschehene Vergiftung zu schliessen; denn es kann einem schnell Verstorbenen das Gift entweder mittelst einer elastischen Röhre in den Magen oder mittelst dieser oder einer Klystier-Spritze in den Mastdarm gespritzt werden und dadurch der Verdacht eines Giftmordes auf eine unschuldige Person fallen. Aus den von *Orfila* über diesen Gegenstand angestellten Versuchen geht hervor, dass ätzende Gifte 24 Stunden nach dem Tode in den Darmkanal gebracht, weder Röthe noch Entzündung verursachen, dass sie aber, 1—2 Stunden nach dem Absterben angewendet, diese Erscheinungen gerade an den Theilen, mit welchen sie in Berührung kommen, jedoch innerhalb bestimmter Gränzen, hervorrufen können. Es ist also aus dem blossen Vorhandenseyn des Arseniks im Magen oder Darmkanal keineswegs auf Vergiftung zu schliessen, sondern es ist noch ausserdem das gleichzeitige Vorhandenseyn der im §. 13. angeführten Veränderungen an der Leiche absolut nothwendig, so wie von der andern Seite ihr alleiniges Bestehen ohne der chemischen Darstellung des metallischen Arseniks aus den Magen und Darmcontenten nur Wahrscheinlichkeit, aber nicht Gewissheit, gibt. *Diese beyden Punkte* sind demnach zur *unumstösslichen* Beweissführung einer Arsenik-Vergiftung *unumgänglich* nothwendig.

Einen mindern Werth haben die dem Tode vorausgegangenen Krankheitserscheinungen, theils weil sie von hierin nicht unterrichteten Personen herrühren, theils weil ihre Angaben meistens nicht gerichtlich beglaubigt sind. Nur in dem Falle, als von dem Gerichte dem behandelnden Arzte eine Kranken-Geschichte *eidlich* abverlangt wird, sind sie den an der Leiche vorgefundenen Veränderungen gleich zu achten. Es sind jedoch auch die-

se Angaben, wenn sie von einigermassen glaubwürdigen Personen kommen, und insbesondere, wenn sie dem obducirenden Arzte durch das Gericht mitgetheilt werden, voller Beachtung werth, indem sie letztern bey der Obduction leiten und seine Aufmerksamkeit auf die Zeichen der Vergiftung verdoppeln.

§. 28. Ist demnach sowohl durch diese Angaben als durch die an der Leiche entdeckten Veränderungen der Verdacht auf Vergiftung und vielleicht noch näher auf Arsenik-Vergiftung gegeben, so ist es Pflicht des obducirenden Arztes, sich *so viel* als *möglich* von der vergiftenden Substanz zu verschaffen. In dieser Hinsicht muss man

1. Vorzüglich trachten, noch unaufgelössten *weissen Arsenik in Substanz* zu erhalten. Zu diesem Zweck wird der Schleim von der innern Wand des Magens, des Zwölffingerdarmes, allenfalls auch der dünnen Gedärme entfernt, und ganz besonders noch bey dem Magen darauf geachtet, ob sich nicht durch krampfhaftes Zusammenziehen, durch Auflockerung an den entzündeten oder schon brandigen Stellen, gewöhnlich in der Nähe der Cardia und des Pylorus Säcke gebildet haben, in denen man öfters die ganze Menge des verschluckten Giftes, besonders wenn es in gröberer Form gereicht wurde, eingeschlossen findet, und weil der weisse Arsenik, womit die Vergiftung am häufigsten geschieht, im kalten Wasser schwer löslich ist, so ist der grösste Theil desselben unaufgelöst in weissen Körnern oder als ein weisses Pulver im Inhalt des Magens vertheilt, oder hat sich an den Magenwänden festgesetzt, wo die einzelnen noch so kleinen Körnchen ihren Sitz durch eine dunkelrothe Entzündungszone kenntlich machen. Man muss die grösste Sorgfalt anwenden, einige solcher Körnchen von den Magenwänden oder aus dem Magen-Inhalte zu erhalten, weil man mit so einem Körnchen, wenn es nur so gross ist, dass es durch das Auge erkannt, und mittelst einer Pincette in die Reduktions-Röhre gebracht werden kann, also noch weniger als $1/100$ Gran wiegt, die

Arsenikvergiftung ausser Zweifel setzen kann. Ist das feinpulvrige Arsenik im Inhalte des Magens, so sucht man es durchs Schlemmen daraus ziemlich rein zu erhalten. Diese in dem Magen oder den Gedärmen gefundene pulvrige Substanz wird in ein eigenes gläsernes Gefäss gethan, versiegelt und mit der Zahl 1 bezeichnet.

2. *Alles Flüssige* und *Breyartige*, was sonst noch im Magen und in den Gedärmen, vorzüglich in den dünnen, den entzündeten oder brandigen sich vorfindet, wird in ein eigenes Gefäss gethan, und diess mit der Zahl 2 bezeichnet.

3. Auch das *destillirte Wasser*, womit der Arsenik geschlemmt, der Schleim etc. entfernt wurde, wird in einem Glase gesammelt und durch die Zahl 3 kenntlich gemacht.

4. Und weil oft das Gift grösstentheils ausgebrochen, der im Magen und den Därmen gefundene Rest gering ist, so wird auch das, was der Vergiftete vor seinem Tode *ausgebrochen* hat, in einem eigenen, mit der Zahl 4 bezeichneten Gefässe aufbewahrt.

5. Wird auch die Wohnung des Vergifteten genau untersucht, ob sich vielleicht etwas *Verdächtiges in Geschirren, Schränken etc.* vorfinde, und das Gefundene theils um ferneres Unglück zu verhüthen, theils um nähern Aufchluss über die Vergiftungsart zu erlangen, in Verwahrung genommen, ebenfalls versiegelt und mit der Zahl 5 versehen.

6. Endlich wird auch in dem Falle, wenn die im Magen vorgefundenen Substanzen wenig betragen, der aufgeschnittene *Magen* selbst in einem Gefässe aufbewahrt; versiegelt, und dem Chemiker zur Untersuchung zugestellt.*)

§. 29. Es ist nun Aufgabe des vom Gerichte hiezu beauftragten Arztes oder Chemikers aus diesen Stoffen den *Arsenik metallisch* darzustellen, wodurch die Arsenik-Ver-

*) Bernt's Handbuch d. ger. Arz. 4. Aufl. 1834. S. 426 u. Instruction für Militärärzte bey ger. Leichenbesch. 1818. S. 55.

giftung ausser allen Zweifel gesetzt wird; die blosse Prüfung auf nassem Wege durch Reagentien gewährt nicht volle Sicherheit, da diese, wie sich später zeigen wird, auch durch andere Stoffe, auf ähnliche Weise verändert werden.

§. 30. Reduction aus dem weissen Arsenik. Ist man im Besitze von weissem Arsenik in Substanz, so kömmt es darauf an, ob man *viel* oder *wenig* hat. Im *ersten Falle* verfährt man auf folgende Weise: Der weisse Arsenik wird mit gut ausgeglühter Kohle und schwarzem Flusse zu einem Pulver gerieben, dann in eine kleine knieförmig gebogene Retorte gebracht, und nachdem man durch den Bart einer Feder den Hals der Retorte von Unreinigkeiten gesäubert hat, erhitzt man sie über einer Weingeistflamme, wobey sich das reduzirte Metall an das Knie der Glasröhre als ein Metallspiegel absetzt, der auf glühenden Kohlen mit Ausstossen weisser Dämpfe den Knoblauch-Geruch gibt. *Im zweyten Falle*, wenn man das eine oder andere Arsenikkörnchen hat, verfährt man, wie folgt: Man zieht eine 3—4 Lin. dünne Glasröhre so aus, dass ihr Durchmesser so dick ist, wie der einer sehr starken Stricknadel, und schmilzt die ausgezogene Spitze, die nur 1 Zoll lang zu seyn braucht, am Ende zu. Die kleine Menge des zu untersuchenden Arseniks, die weniger als ein Milligramm betragen kann, bringt man nun in die zugeschmolzene Spitze und darüber legt man einen ganzen Splitter von der Löthrohrkohle, der in den ausgezogenen engen Theil der Röhre geschoben wird. Darauf erhitzt man die Glasröhre vorsichtig dort, wo der Kohlensplitter liegt, und erst, wenn dieser glüht, erhitzt man die Spitze, so, dass die Dämpfe der arsenigen Säure über die glühende Kohle streichen müssen, dadurch wird sie reduzirt, und bildet in dem kälteren Theil der Glasröhre, dort wo sie weiter wird, einen Spiegel von schwarzem metallischen Arsenik. Das Erhitzen geschieht am besten in der blossen Flamme einer Spiritus-Lampe ohne Hülfe des Löth-

rohres. Wenn die Menge der arsenigen Säure sehr gering war, so erhält man nur einen schwarzen Anflug, es ist jedoch leicht durch die Löthrohrflamme das Sublimirte zu einem schmalen Ringe von metallischem Arsenik zusammenzutreiben. Man schneidet nun die Spitze unter dem Spiegel ab, und erhitzt die Röhre am Metallspiegel auf einen Augenblick in der Spiritus-Flamme, um sich durch die Entwicklung des knoblauchartigen Geruchs zu überzeugen, dass der erhaltene Metallspiegel wirklich aus metallischem Arsenik besteht. Wenn man bey dem angeführten Versuche statt des Kohlensplitters Kohlenpulver nimmt, so wird bey unvorsichtigem Erhitzen die Luft zwischen den einzelnen Theilen des Pulvers ausgedehnt, und es kann von diesen leicht etwas in den weitern Theil der Röhre gebracht werden, wodurch diese schwarz oder schmutzig wird. Bey Anwendung des Kohlensplitters gelingt der Versuch immer, selbst wenn die Menge des weissen Arseniks so gering ist, dass sie auf feinen Wagen nicht mehr gewogen werden kann. [1])

§. 31. Behandlung der Magencontente etc. Ist kein Arsenik in Substanz vorhanden, oder handelt es sich überhaupt die ganze Menge des genommenen Arseniks zu bestimmen, so werden die Magen-Contente, so wie der Magen selbst etc. der chemischen Untersuchung unterworfen. Der Vorgang ist folgender:

1. Der Inhalt des Magens und der Gedärme wird zu diesem Zwecke mit einer hinlänglichen Menge Wasser, das mit dem 20. Thle. Salpetersäure versetzt ist, durch längere Zeit gekocht, wodurch die organischen Stoffe theils coagulirt und praecipitirt, theils entfärbt werden, und die Flüssigkeit klar erhalten wird. Die gelbe Flüssigkeit wird durchgeseiht, mit reinem Ammoniack neutralisirt, von dem gebildeten Niederschlag abfiltrirt, durch Abdam-

---

[1]) Berzelius über die Anwendung des Löthrohres. S. 76.

pfen gehörig concentrirt, und mit Scheide-Wasser etwas angesäuert. Oder

2. Der Magen *) wird in kleine Stücke zerschnitten und sammt dem ganzen Inhalte in einer Schale von Porzellan mit einer hinreichenden Menge Aetzlauge [1]) durch längere Zeit gekocht. Nach dem Kochen drückt man die Flüssigkeit durch ein Tuch, das Zurückgebliebene kann man noch einmahl mit der Hälfte des Wassers kochen und die durchgeseihten Brühen zusammenmengen. Durch das Kali wird jede Spur von Arsenik aufgelöst, jedoch mit ihm auch ein grosser Theil organischer Substanzen, durch welche die Flüssigkeit gewöhnlich ganz dunkel gefärbt ist. Man erwärmt nun die Flüssigkeit und setzt nach und nach Salpetersäure zu derselben, womit man so lange fortfährt, bis die Auflösung sauer und hellgelb geworden ist. Nach dem vollständigen Erkalten wird dann die Flüssigkeit von ausgeschiedenem Fett filtrirt. Darauf setzt man so viel kohlensaures Kali hinzu, dass die Auflösung beynahe, aber nicht völlig gesättigt wird, und kocht sie dann einige Minuten, um die Kohlensäure zu verjagen. Das Ausgebrochene wird ebenso behandelt. —

§. 32. **Prüfung durch Reagentien.** Um nun mit aller Sicherheit zu Werke zu gehen, nehme man einen geringen Theil dieser Flüssigkeit, vertheile sie in mehrere Probegläser, verdünne sie hinlänglich mit destillirtem Wasser und prüfe sie mit den *Reagentien* auf *Arsenik*, wende jedoch nur *solche* an, die immer ein *sicheres* Resultat geben. **)

*) Ganz besonders ist dieser Vorgang nöthig, wenn die Untersuchung längere Zeit nach verübter Vergiftung, vielleicht in ausgegrabenen Leichen vorgenommen wird.

**) Dass man die ersten Versuche nie mit der ganzen Flüssigkeit vornehme, ist eine Regel, die bey jeder Vergiftung, somit auch hier zu beobachten ist. Nur erleidet hier die Pro-

[1]) 0,02 — 04 Kali.

Hieher sind zu zählen: Schwefelwasserstoff, Kalkwasser und schwefels. Kupfer-Ammoniak.

§. 33. 1. Schwefel-Wasserstoff-Wasser oder ein *Strom* von *Schwefelwasserstoffgas* bringt sowohl bey *arsenichter* und *Arsenik-Säure* als auch ihren Verbindungen in der wässrigen Lösung eine *gelbe Färbung*, und nach längerer Zeit oder beym Erhitzen einen *gelben Niederschlag* von *Schwefel-Arsenik* hervor. Setzt man indessen zu der Auflösung etwas Salzsäure, so entsteht dadurch der gelbe Niederschlag sogleich. Ein gleicher Niederschlag entsteht auch bey einer Lösung eines Cadmiumsalzes; beyde unterscheiden sich jedoch durch folgende Merkmahle:

Schwefel-Arsenik.	*Schwefel-Cadmium.*
1. Ist in *Schwefelwasserstoff-Ammoniak.* so wie in einer Lösung von reinem *Kali* und *Ammoniak*, und selbst von *kohlensaurem Ammoniak* löslich;	1. Nicht löslich.
2. In *Salzsäure* nicht löslich;	2. Löslich.
3. In der Hitze *flüchtig*;	3. *Feuerbeständig.*

Ausserdem bringt Schwefelwasserstoffgas, (obwohl es unter allen Reagentien auf Arsenik für das sicherste gehalten wird, besonders, wenn die zu prüfenden Flüssigkeiten nicht dunkel gefärbt sind) in sauren Auflösungen, welche keine Spur von Arsenik oder von Metalloxyden überhaupt enthalten, einen gelben Niederschlag hervor, wenn z. B. Fleisch, welches viel Fett enthält, mit einer Aetzlauge längere Zeit gekocht, darauf die alkalische Flüssigkeit mit Salz- oder Salpeter-Säure über-

be mit Schwefel-Wasserstoffgas eine Ausnahme; denn sättigt man auch gleich anfangs die Flüssigkeit damit und wird dadurch kein Niederschlag erzeugt, woraus man ersieht, dass kein metallischer Stoff vorhanden ist, so kann man durch ein gelindes Kochen alles Schwefelwasserstoffgas wieder austreiben, unbeschadet jeder fernern chemischen Prozedur.

sättigt und dann filtrirt worden ist. Dergleichen Fälle gibt es noch mehrere. Es erhellt daraus die Nothwendigkeit, dass der erhaltene Niederschlag noch immer auf die im §. 38 angegebene Art geprüft werde, bevor man zur weitern Prozedur schreitet. Vor dem Löthrohre darf die Prüfung des Schwefel-Arseniks nicht geschehen, weil es sich oft verflüchtigt, ohne einen deutlichen knoblauchartigen Geruch zu geben.

§. 34. 2. Kalk-Wasser bewirkt einen *weissen Niederschlag* von *arsenig* oder *arseniksaurer Kalk-Erde.* Jedoch muss das Kalk-Wasser im Ueberschusse zugesetzt werden, oder wenn man diess nicht will, so muss man die Arsenik-Lösung in das Kalkwasser schütten. Der Grund hievon ist: dass sowohl freye arsenige und Arsenik-Säure als auch Salz- und Salpetersäure den arsenik — oder arsenigsauren Kalk gelöst erhalten, und somit die Praecipitation hindern. Auch bringt es keinen Niederschlag hervor, wenn die Flüssigkeit Aetz-Ammoniak oder ein Ammoniaksalz, mit Ausnahme des kohlensauren und phosphorsauren Ammoniacks, enthält.

Enthält die zu prüfende Flüssigkeit ausser Arsenik noch andere nicht flüchtige organische Substanzen, wie z. B. *Zucker*, so wird dadurch die Fällung des Arseniks durch einen Ueberschuss von Kalk-Wasser zwar nicht gehindert, doch entsteht sie dann *sehr spät.* Bey Gegenwart von andern organischen Substanzen z. B. von *weissem Wein* entsteht der Niederschlag ebenfalls später, und hat noch überdiess ein ganz anderes Aussehen. Auch *Weinsteinsäure* und *Phosphorsäure* für sich ohne Vorhandenseyn von Arseniger-Säure gibt einen der *arsenigsauren Kalk-Erde* ähnlichen Niederschlag, desshalb muss der Niederschlag immer auf die im §. 39 angegebene Weise, oder vor dem Löthrohre, wie im §. 8 gesagt wurde, geprüft werden.

§. 35. Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak schlägt die *arsenige Säure*, sowohl die freye, als

auch aus ihren Verbindungen, *zeisiggrün*[1]); die *Arseniksäure blass bläulichgrün* nieder. Es ist jedoch ein noch weniger sicheres Reagens, als die beyden vorhergehenden; denn mehrere schwachgefärbte Abkochungen organischer Substanzen, z. B. von *ungebranntem Kafee*, noch mehr von *Zwiebeln* geben mit diesem Reagens einen ähnlichen zeisiggrünen Niederschlag, wie die arsenige Säure, wenn ihnen eine geringe Menge von Aetzkali hinzugesetzt worden ist. Auch verliert es bedeutend an Empfindlichkeit, wenn in der arsenikhaltigen Flüssigkeit Salmiak oder freyes Ammoniak sich befindet, und in Auflösungen der Arsenigen Säure in Säuren gibt es keinen grünen Niederschlag, sondern bloss einen blauen von Kupferoxydhydrat. Will man jedoch zur Probe sich dessen bedienen, so ist es hier um so mehr nothwendig, den Niederschlag zu prüfen. Wege hiezu giebt es zwey:

a. *auf trockenem Wege.* Der Niederschlag wird auf einem Filtrum gesammelt, gewaschen, getrocknet, mit Oehl zu Kügelchen geformt, und auf etwas Kohle vor dem Löthrohr reduzirt, wo sich ein Metallkorn, Weisskupfer, argent haché, bildet, das auf glühende Kohlen geworfen, den eigenthümlichen Geruch gibt.

b. *Auf nassem Wege* wird der Niederschlag in Salzsäure gelöst, dann Ammoniak im Ueberschusse zugesetzt. Zu dieser Lösung wird nun Spiritus Beguini hinzugetröpfelt, wodurch das Kupfer schwärzlich praecipitirt wird. Nun wird fitrirt, und zu dem Filtrate eine Säure gegossen, wo unter Bildung von Ammoniak-Salz, Entbindung von Schwefelwasserstoffgas der Arsenik als Schwefel-Arsenik mit gelber Farbe praecipitirt wird. Der Niederschlag wird dann weiter geprüft, wie im §. 37 et 38 gesagt wird.

Alle übrigen Reagentien sind nicht so sicher, und somit bey gerichtlich chemischen Arbeiten nicht anzuwenden.

---

[2]) Mitis oder Scheele'sches-Grün.

§. 36. Ist man nun durch die Prüfung mit den genannten Reagentien zu dem Resultate gekommen, dass in der Flüssigkeit Arsenik enthalten sey, so schreitet man zur Darstellung desselben aus den Flüssigkeiten 1 und 2 des §. 31. Hiezu bedient man sich *ausschlüsslich* des *Schwefelwasserstoffes* oder des *Kalk-Wassers.* Die Flüssigkeit Nr. 1 kann nur mit dem erstern, indem das zweyte darin keinen Niederschlag hervorbringt, weil arseniksaurer Kalk in salpetersaurem Ammoniak aufgelösst bleibt, die Flüssigkeit Nr. 2 jedoch mit beyden behandelt werden; mehrere Chemiker schreiben sogar vor, dass man sie in 2 Theile scheide, und den einen Theil mit Schwefelwasserstoffgas, den andern mit Kalkwasser behandle [1].

1. Die Prozedur mit Schwefelwasserstoff ist folgende: Man lässt durch die Flüssigkeit Schwefelwasserstoffgas so lange streichen, bis sie ganz damit gesättigt ist. Man lässt sie darauf längere Zeit in der Kälte oder an einem sehr mässig erwärmten Orte stehen, damit sich der Schwefel-Arsenik vollständig aus der Auflösung absetzen kann. Wenn die Flüssigkeit den Geruch nach Schwefel-Wasserstoff so ziemlich verloren hat, filtrirt man das Schwefel-Arsenik auf einem möglichst kleinen Filtrum davon ab und süsst es aus.

2. Die *Prozedur* mit *Kalkwasser* ist folgende: Zur Flüssigkeit wird Kalkwasser, und zwar besser kalt als

---

[1]) Hier ist zu bemerken, dass nicht alles vom Gerichte zur chemischen Prozedur Ueberschickte auch zu dieser verwendet werde, sondern ein Theil hievon soll demselben wieder unter Siegel zurückgeschickt werden, damit es, wenn sich Zweifel gegen die Legalität der Untersuchung und die Kunstfertigkeit des hiezu beauftragten Arztes oder Chemikers erheben sollten, bei einer höhern Medizinal-Stelle eine wiederhohlte Prüfung nachsuchen könne. Sollte die gerichtlich chemische Procedur nicht weit mehr jedem Verdacht von Fehlgriff und Partheylichkeit entzogen werden, wenn das Gericht selbst eine solche Theilung unternähme, um auch jeden Schein einer möglichen Verfälschung zu vermeiden?

warm, im Ueberschusse zugesetzt; bevor man den dadurch entstandenen Niederschlag abfiltrirt, kann man das Ganze kurze Zeit hindurch kochen. Dieser Niederschlag besteht aus arsenichtsaurer Kalkerde und enthält ausserdem gewöhnlich noch phosphorsaure Kalkerde und etwas organische Materie, bisweilen enthält er auch arseniksaure Kalkerde. Der Niederschlag wird abfiltrirt, ausgesüsst und sorgfältig getrocknet.

Darstellung des metallischen Arseniks aus beyden Niederschlägen.

§. 37. 1. Reduction aus Schwefel-Arsenik. Das Verfahren ist verschieden, je nachdem man eine *grössere* oder nur eine *sehr geringe* Menge hat.

a) Um aus *grössern Mengen* von *Schwefel-Arsenik* metallisches Arsenik darzustellen, kann man einen Theil davon in einer offenen Glasröhre oxydiren und dann die erhaltene Säure reduziren. Man verfährt hiebey, wie folgt: Man legt das Schwefel-Arsenik in eine offene Glasröhre von der Dicke einer Schreibfeder und von 4 bis 5 Zoll Länge. Während man nun die Röhre so schräg wie möglich hält, erhitzt man sie mit der Löthrohrflamme dicht über der Stelle, wo das Schwefel-Arsenik liegt, die Dämpfe des Schwefel-Arseniks treten dann durch den heissen Theil der Röhre und werden oxydirt. Das Rösten muss so langsam geschehen, dass nichts unverbrannt hindurchgeht. Die Arsenige Säure, welche in dem kältern Theile sich abgesetzt hat, treibt man dann durch die Löthrohrflamme auf eine Stelle zusammen, und zieht die Röhre dicht unter dieser Stelle auf dieselbe Weise, wie es im §. 30 gesagt wurde, in eine Spitze aus. Hierauf treibt man die arsenichte Säure in diese Spitze und reduzirt sie durch einen Kohlensplitter. Es glückt indessen einem Ungeübten sehr selten, bey diesem Versuch das Rösten gehörig zu leiten; man erlangt jedoch durch eine lange Uebung die nöthigen Handgriffe. *)

*) Berzelius: Ueber d. Anwendung des Löthrohrs S. 144.

§. 38. b. Hat man bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen nur eine *sehr kleine Menge* von *Schwefel-Arsenik* erhalten, so darf die angeführte Methode, um das metallische Arsenik aus demselben darzustellen, wegen des möglichen Missglückens durchaus nicht angewandt werden.

α. Am besten verfährt man dann, nach *Berzelius*, auf folgende Weise: Man sammelt das Schwefel-Arsenik auf einem sehr kleinen Filtrum und trocknet es auf demselbem. Darauf trennt man es möglichst gut vom Filtrum. Wenn man eine so kleine Menge von Schwefel-Arsenik erhalten hat, dass man es nicht gut vom Filtrum trennen kann, so löst man es auf demselben mit einigen Tropfen Ammoniak auf, und dampft die Lösung bei sehr gelinder Wärme auf einem Uhrgläschen ab, worauf das Schwefel-Arsenik sich leicht vom Glase abnehmen läst. Man mengt es darauf mit einem Ueberschuss von Soda und knetet das Gemenge, wie man gewöhnlich bey Löthrohrversuchen zu thun pflegt, mit etwas Wasser zu einem Teige. Die feuchte Masse bringt man in eine Glasröhre, die ungefähr 2 Linien im Durchmesser hat und einen bis zwey Zoll lang ist, das eine Ende derselben kann in eine offene Spitze ausgezogen seyn, die indessen nicht sehr eng seyn darf. Gewöhnlich nimmt man die feuchte Masse auf ein Messer und streicht sie an dem nicht ausgezogenen Ende der Röhre ab. Diese kleine Röhre schiebt man dann in die Mitte einer weitern und längern Glas-Röhre, die an dem einem Ende ebenfalls in eine offene Spitze ausgezogen ist. Das Ganze verbindet man durch eine Cautschuckröhre mit einem *Apparat* zur *Entwicklung von Wasserstoffgas* und zwar so, dass das ausgezogene Ende jeder dieser beyden Röhren am entferntesten von der Entbindungsflasche zu liegen kommt. Der Entwicklungs-Apparat besteht aus einer Entbindungsflasche, in welche mittelst eines Trichters auf das darin befindliche Zink verdünnte Schwefelsäure geschüttet wird, aus einer an 2 Stellen kugelförmig ausgedehnten gläsernen Röhre, deren eines Ende mit der Flasche, das andere aber mit einer zweyten gläsernen, mit Stückchen von Chlorcalcium angefüllten Röh-

re in Verbindung steht. Diese letztere stosst nun unmittelbar an die Cautschuk-Röhre und durch diese an die beyden in einander geschobenen Röhren. Das Wasserstoffgas setzt nun den grössten Theil des mechanisch mit fortgerissenen Wassers in den beyden Kugeln ab, und wird durch das Chlorcalcium gänzlich entwässert. Ist nun der ganze Apparat mit dem Wasserstoffgas angefüllt, das nur langsam durch denselben strömen muss, so erhitzt man *die Stelle*, wo das *Gemenge* liegt, sehr wenig, um das Wasser daraus zu vertreiben. Wenn das ausgezogene Ende der kleinen Glasröhre in eine zu feine Spitze ausgezogen ist, so verstopft sich die Oeffnung derselben durch einen Wassertropfen und der Strom des Gases geht dann nur durch die grössere Röhre; diess darf aber nicht geschehen, und kann durch eine grössere Oeffnung der Spitze leicht vermieden werden. Ist das Gemenge trocken, so erhitzt man es sehr schnell durch die Flamme einer Spiritus-Lampe mit doppeltem Luftzuge. Das *Wasserstoffgas* reduzirt dann in dem *arsenik-schwefligen Satze* den *Arsenik* und diess setzt sich in der Mitte der kleinen Röhre als ein Metallspiegel ab.

β. Eine einfachere von Rose empfohlene, gleichfalls *sichere* Methode ist folgende: Man mengt das *Schwefel-Arsenik* im trockenen Zustande mit *oxalsaurer Kalkerde* und glüht das Gemenge in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glas-Röhre von kleinem Durchmesser über einer Spiritus-Lampe mit doppeltem Luftzuge. Es entweicht dabey zwar manchmahl eine Spur von Schwefel-Arsenik, doch wird der grösste Theil davon zersetzt und das metallische Arsenik setzt sich an den kältern Theil der Glas-Röhre ab. Mengt man das *Schwefel-Arsenik* mit einem Ueberschuss von *oxalsaurer Kalkerde* und etwas *kohlensaurem Ammoniak*, so erfolgt die Reduction noch vollständiger.

§. 39. 2. Reduction aus arsenig- oder arseniksaurer Kalkerde. Der Vorgang ist gleichfalls *doppelt*, je nachdem man *viel* oder *wenig* davon hat.

a. *Bei grösseren Mengen.* Der abfiltrirte Niederschlag wird ausgesüsst und sorgfältig getrocknet, darauf mit ge-

glühtem Kohlenpulver und etwas Borsäure gemengt. Dann bringt man das Gemenge in eine kleine gläserne Retorte, an welche eine kleine Vorlage gelegt wird, und erhitzt es über Kohlen allmählig bis zum Glühen, es bildet sich dann ein Anflug von metallischem Arsenik in der Wölbung der Retorte oder im hinteren Theile des Halses derselben.

b. *Bey kleinen Mengen* verfährt man auf folgende Weise. *) Die arsenigsaure Kalkerde wird gleichfalls sorgfältig getrocknet, und mit dem 3fachen Volum frisch geglühten Kohlenpulvers gemengt. Darauf brint man das Gemenge in eine kleine Kugel, die aus einer beyläufig 3 Lin. weiten und 3 Zoll langen Glasröhre von etwas starkem Glase geblasen ist, und reinigt die Röhre sorgfältig mit der Fahne einer Feder von allem anhängenden Kohlenpulver. Man erhitzt nun die Kugel im Anfange sehr gelinde über einer Spiritus Lampe mit doppeltem Luftzuge, während man die Röhre so neigt, dass sie beyläufig einen Winkel von 30° mit dem Horizont macht, und verstärkt die Hitze allmählig bis zum Glühen der Kugel. Das reduzirte Arsenik setzt sich beyläufig 8 — 12 Linien über der Kugel in der Röhre ab. Würde man die Röhre nicht so stark neigen, so würde das Wasser, welches sich hiebey immer in der Röhre ansammelt, in die glühende Kugel zurückfliessen und das Springen derselben bewirken. Wenn man gleich im Anfange die Kugel stark erhitzt, so tritt das Kohlenpulver aus derselben und beschmutzt die Röhre. Diesen Nachtheil kann man indessen ganz vermeiden, wenn man nach Stromeyer's Vorschlag die *arsenigsaure Kalkerde* mit *oxalsaurer Kalkerde* mengt, wodurch die arsenichte Säure auf dieselbe Weise, wie durch Kohlenpulver, reduzirt wird. Setzt man zu dem Gemenge von arsenigsaurer Kalkerde und Kohle noch etwas *Borsäure*, so geschieht die Reduction nicht nur bey geringerer Hitze, sondern auch vollständiger.

*) Auf diese Weise erhält man noch, wenn die arseniksaure Kalk-Erde nur einige Milligramme beträgt, ein sicheres Resultat.

Theses defendendae.

I.

Vasa spiralia plantarum sunt irritabilitatis et sensibilitatis organa.

II.

Omnis theoria de vi est inanis.

III.

Ratio mortis naturalis hucusque ignota.

IV.

Arsenici actio intoxicans principalis nequaquam corrosiva.

V.

Arsenicum roborans.

VI.

Homo sanus spirituosis abstineat.

VII.

Exarticulatio Choparti illa Lisfranck'i praestantior.

VIII.

Cystotomia, calculis non incarceratis, carere possumus, vesica propria iis circumdandis et injectione solvendis.

IX.

Ex aquarum medicatarum partibus constituentibus nefas concludere ad virtutem.

X.

Dantur remedia specifica.

XI.

Medicina forensis scientiae medicae flos.

XII.

Matrimonium tantum sanis concedendum.